文章编号:1006-7329(1999)04-0102-04

关于侧平线几个图学问题的探讨

(22) TB23
102-105

叶晓芹
(重庆建筑大学 建筑工程学院 400045)

摘 要 主要探讨关于侧平线的空间几何问题,如两条指向相同的侧平线平行与否的判定、交叉的一般线和侧平线重影点的可见性判别等问题,使一些空间几何问题的求解,比一般常用的方法更简便。

关键词 侧平线;交叉线;可见性;重影点 工程制图
中图法分类号 TB23 **文献标识码** A

在工程图学中,往往有些空间几何问题,例如判别两条指向相同的侧平线是否平行、判别交叉的一般线和侧平线重影点的可见性等问题,通常主要是补画其 W 投影来解决,但是作图较繁。若利用相交二直线和平行二直线均为共面直线、同一平面上直线的特性、定比等几何原理,能够比较简单地解决这些空间几何问题。这些问题的解决在教学和图学研究中具有现实意义。

1 工程图学中空间直线几何问题

在画法几何学中空间直线按对 V、H、W 三个基本投影面的相对位置分,有特殊直线和一般直线,特殊直线又分投影面平行线和投影面垂直线,由于有 V、H、W 三个投影面,所以投影面平行线和投影面垂直线又各自分为三种,即:水平线($/\!/H$)、正平线($/\!/V$)、侧平线($/\!/W$)和铅垂线($\perp H$)、正垂线($\perp V$)、侧垂线($\perp W$)。两条空间直线的相对位置一般又有相互平行(平行二直线)、相交(相交二直线)及交叉(异面直线)三种情况。

因为空间点只要有 V、H、W 投影中的任何两个投影就可以完全确定其空间位置,所以空间直线的位置同样也可以由三面投影中的任何两个投影来确定,一般习惯用 V、H 投影来表示。此处主要讨论有关侧平线的几个空间几何问题。

2 侧平线的几个空间几何问题

2.1 判别指向相同的侧平线是否平行

所谓指向相同的侧平线就是侧平线的指向同时为自后上方向往前下方向倾斜或者从前上方向后下方倾斜的侧平线。在 V、H 两面投影体系中,它们的 V 投影与 H 投影字母标注顺序是相同的,如图1所示的二侧平线 AB、CD 的指向都是自后上方向前下方倾斜的侧平线。由于它们都平行于 W 面,指向又相同,要判断它们是否平行,就要判断二者的斜率是否相等。目前一般采用下列方法:补出两侧平线的 W 投影,视二者的 W 投影是否平行,若它们的 W 投影平行,则二者平行,否则不平行,如图2。另一种方法就是利用比例,空间平行直线段长度的比例与它们在同一投影面上的平行投影长度的比例相等(图3)。

收稿日期:1999-01-04
作者简介:叶晓芹(1946-),女,重庆人,重庆建筑大学副教授,主要从事建筑图学研究。

图 1

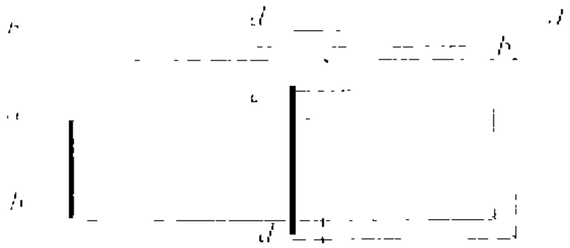

图 2

2.2 判别交叉的侧平线与一般线重影点的可见性

在工程图学中常有判别交叉的侧平线与一般位置直线在 V、H 投影面上重影点的可见性这类空间几何问题(图 4)。一般教科书中采用补画 W 投影来判别交叉的侧平线与一般线重影点的可见性,作法如图 5 所示。

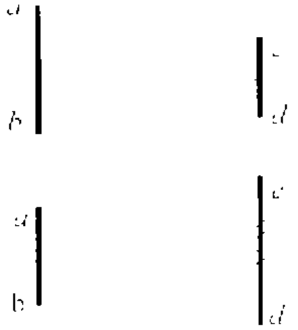

图 3

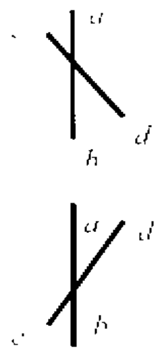

图 4

2.3 作侧平线的水平迹点和正面迹点

由于侧平线的 V、H 投影均呈竖直状(图 6),所以不能直接引用一般线求迹点的方法,通常采用先画出侧平线的 W 投影,在 W 投影图上延长侧平线的 W 投影分别与 OZ、OY_W 轴求得交点即其正面迹点和水平迹点的 W 投影,再返回到 V、H 投影上,见图 7。

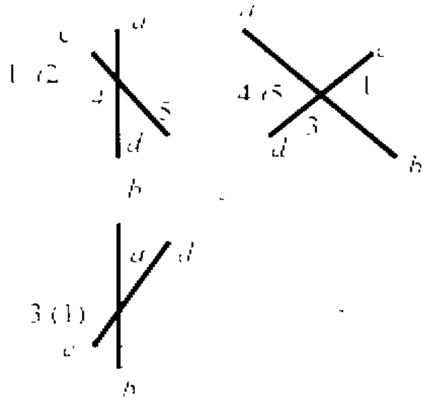

图 5

图 6

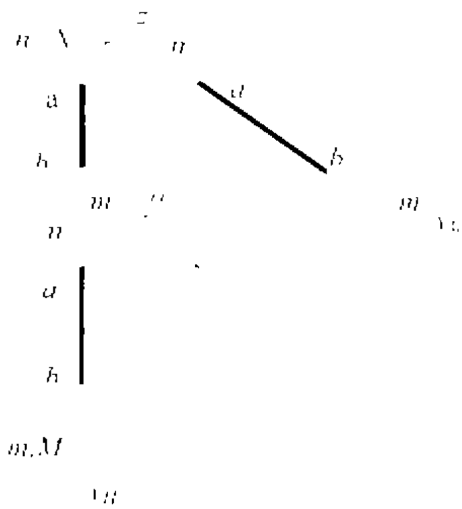

图 7

3 侧平线空间几何问题求解的新探讨

3.1 同向侧平线平行性判别

依照确定平面的几何条件,无论是平行二直线,或是相交二直线,它们都是共面二直线。如果

已知二侧平线相互平行，则已知线段的四个端点必定属于同一平面，根据平面的性质，同一平面上的直线不平行则相交，便可以连接此四个端点成一对相交直线。所以在 V、H 两投影面体系中，直接对应连接四个端点，检查同面投影的交点连线是否垂直于 OX 轴、若同面投影交点的连线垂直于 OX 轴，则已知二侧平线平行，否则不平行。

如图 8，联结 $a'c'$、$b'd'$及 ac、bd，若 $a'c'$、$b'd'$交点和 ac、bd 交点的连线垂直于 OX 轴，则辅助线 AC、BD 为相交二直线，A、B、C、D 在同一平面上，那么 AB、CD 是平行二直线。但图中 $a'c'$、$b'd'$交点和 ac、bd 交点的连线不垂直于 OX 轴，则辅助线 AC、BD 二直线不相交，那么 A、B、C、D 不属于同一平面，所以侧平线 AB、CD 就不平行。

3.2 交叉的侧平线与一般线重影点的可见性判别

此处介绍的是利用定比的原理来判别交叉的侧平线与一般线重影点的可见性。依照点属于直线的投影原理，在 V 面投影图上的重影是一般线上的一个点和侧平线上某一点的重合投影，在 H 面投影图上的重影是一般线上同一点与侧平线上另一点的重合投影。因此可以用定比来判定这三点 Y 坐标、Z 坐标的大小，便可以判别其可见性。

图 9 中、V 投影中的重影点 1′、2′的可见性是判别二者的 Y 坐标大小、H 投影中的重影点 1、3 的可见性是判别二者的 Z 坐标大小。因此，过侧平线 AB 的 V 投影 $a'b'$ 的任一的端点 a'作任一射线，并将 H 投影 ab 的相应长度 a_3 和 $3b$ 转移到此射线上，连接 b'与射线上的对应点 b_1，再过射线上的 3_1 作 b_1b'的平行线 $3_13'$，过 $a'b'$和 $c'd'$的交点作 $3_13'$的平行线交射线于 2_1。在 H 投影中量取 $a_2=a'_{2}$。由此可见 $Y_{\mathrm{I}}>Y_{\mathrm{II}}$、$Z_{\mathrm{I}}>Z_{\mathrm{II}}$，点Ⅰ在点Ⅱ的前方，点Ⅰ在点Ⅲ的上方，所以在 V 投影上一般线上的点Ⅰ可见，侧平线上的点Ⅱ不可见，在 V 投影应标注为 1′(2′)；在 H 投影上一般线上的点Ⅰ可见，侧平线上的点Ⅲ不可见，应标注为 1(3)。

当然也可以过侧平线的 H 投影 ab 的任一端点作射线，将 V 投影的相应长度转移到此射线上来完成类似的作图，必将得出完全同样的结论，如图 10。

3.3 侧平线水平迹点和正面迹点的作图

不管是直线迹点或者是直线段端点，只要它们都属于同一直线，在投影图上都必须符合定比的原则，所以就可以依据定比求得水平迹点和正面迹点。

如图 11，侧平线 AB 的正面投影 $a'b'$与水平投影 ab 的投影连线与 OX 轴相交于 m'、n，即水平迹点 M 的 V 面投影、正面迹点 N 的 H 投影。在 ab（或 $a'b'$）的任一端作辅助线，而且将其正面投影 $a'b'$、$b'm'$长度对应转移到此线上，连接 bb_1，并过 m_1 作 bb_1 的平行线，交 ab 的延长线于 m 或 M，过 n 作 bb_1 的平行线交辅助线 b_1a 的延长线于 n_1，再将 an_1 的长度转移到侧平线 V 面投影 $a'b'$相应的 a'端延长线上，求得 n'或 N，从而完成侧平线水平迹点 M 和正面迹点 N 的作图。

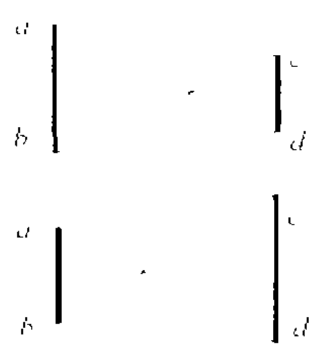

图 8

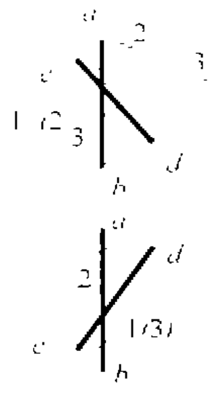

图 9

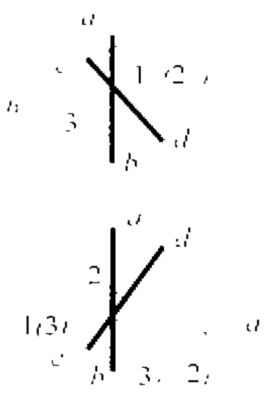

图 10

图 11

4 结 论

从上述侧平线几个空间几何问题的求解可以看出，由于已知侧平线的 V、H 投影，就完全确定了其空间位置，可以不画出 W 投影，利用平面确定的条件相交二直线和平行二直线均能确定一个平面、平面的性质属于同一平面的直线不平行必定相交以及定比等几何原理，只在 V、H 投影图便能求解一些空间几何问题。

Discussion about Some Questions of the Profile Line

YE Xiao - qin
(Faculty of Civil Engineering, Chongqing Jianzhu University, 400045, China)

Abstract This paper discusses some questions about the profile line of space geometry, such as the judgement of the parallelism of the two profile lines with the same directions and the visibility about the skew lines and the reappeared points of profile lines, which make the solution of some questions in space geometry more easy than those commonly used.

Key Words profile line; skew lines; visibility; point of coincident projection

(上接第 101 页)

参考文献

[1] 李泽民．最优化的一种新途径[J]．重庆建筑工程学院学报．1990，12(1)
[2] 陈开明．非线性规划[M]．上海：复旦大学出版社，1991
[3] 杨凤翔，等．数值分析[M]．天津：天津大学出版社，1996
[4] 高 峰，等．线性约束凸规划内点法及其修正算法[J]．运筹学学报，1998，2(1)
[5] 陈 志，等．解非线性方程组的一类离散 Newton 算法[J]．计算数学，1998，20(1)
[6] 彭 宏，等．解约束优化问题的进化策略与混合进化策略的比较[J]．数值计算与计算机应用，1988，(3)

The Algorithm of Reduced Dimension for Quadratic Programming with Equality Constraints

WANG Kai - rong
(Department of Fundamental Science, Chongqing Jianzhu University, 400045, China)

Abstract In this paper, based on reference [1] a method to solve the problem with equality constraints is given. A new approach for solving these problems is obtained, the number of dimensions of corresponding system or equations is less than that of the classic Lagrangian multiplier approximation. Using nonlinear equality constraints, the approximate algorithm is obtained. Moreover, the numerical difficulty is reduced by means of the new algorithm.

Key Words equality constraints; quadratic programming; linear constraints; non linear constraints; linear approximation; algorithm